

1. La legge oraria di un corpo in moto rettilineo è  $s = 10t + 2t^2$ .  
Quanto vale la velocità iniziale? E l'accelerazione? Quanto spazio ha percorso dopo 10 s? Qual è la velocità finale dopo 10 s?

Dalla legge oraria, ricaviamo:

$$v_o = 10 \text{ m/s}$$

$$a = 4 \text{ m/s}^2$$

Per ricavare lo spazio percorso, sostituisco  $t=10s$  nell'equazione data:

$$s = 10t + 2t^2 = 10 \text{ m/s} \cdot 10s + 2 \text{ m/s}^2 \cdot 100 \text{ s}^2 = 300 \text{ m}$$

Per ricavare la velocità dopo 10 s, ricavo la legge della velocità:

$$v = v_o + at = 10 + 4t \quad \Rightarrow \quad v = 10 \text{ m/s} + 4 \text{ m/s}^2 \cdot 10s = 50 \text{ m/s}$$

2. Giorgio esce da casa in bicicletta e vuole raggiungere Giulia, che è partita in bicicletta 10 minuti prima e viaggia a velocità costante di 2,5 m/s. Quale velocità deve avere Giorgio per raggiungere Giulia in 12 minuti?

Calcolo innanzi tutto quanto spazio ha percorso Giulia in 22 minuti (i 10 dalla partenza di Giorgio e i 12 che impiega Giorgio a raggiungerla):

$$s = v_f(t_1 + t_2)$$

Ora lo stesso spazio sarà percorso da Giorgio, ma nel tempo  $t_2$ :

$$s = v_m t_2$$

Eguagliando i due spazi, ottengo la velocità di Giorgio:

$$v_f(t_1 + t_2) = v_m t_2 \quad \Rightarrow \quad v_m = v_f \frac{t_1 + t_2}{t_2} = 4,6 \text{ m/s}$$

3. Un'auto, che ha una velocità iniziale di 31 m/s, decelera con un'accelerazione media di  $-4,74 \text{ m/s}^2$ . Quanto tempo occorre perché la sua velocità sia di 3,5 m/s?

Per definizione di accelerazione:

$$a = \frac{v - v_o}{t}$$

Perciò il tempo impiegato per raggiungere la velocità data è:

$$t = \frac{v - v_o}{a} = 5,8 \text{ s}$$

4. Determina l'accelerazione minima necessaria a un aereo per il decollo, se la velocità di decollo è di 75,0 m/s e la pista è lunga 1850 m.

Conosco la velocità iniziale dell'aereo (che è nulla), la velocità finale (75,0 m/s), lo spazio percorso, posso ricavare l'accelerazione che, trattandosi di moto uniformemente decelerato, avrà verso opposto al moto:

$$a = \frac{v^2 - v_0^2}{2s} = \frac{(75,0 \text{ m/s})^2}{2 \cdot 1850 \text{ m}} = \mathbf{1,52 \text{ m/s}^2}$$

5. Un grave viene lanciato verso l'alto con una velocità di 100 m/s. Trascurando la resistenza dell'aria, calcola dopo quanto tempo torna a terra.

Considero il moto diviso in due parti, che hanno la stessa durata: nella prima parte, in salita, il grave ha velocità finale nulla e accelerazione uguale e opposta a quella di gravità. Posso quindi ricavare il tempo di volo, come doppio del tempo di salita:

$$a = \frac{v - v_0}{t} \Rightarrow t = \frac{v - v_0}{a} = \frac{-v_0}{-g} = \frac{v_0}{g} = \mathbf{10,2 \text{ s}}$$

Perciò il tempo di volo totale è **20,4 s**.

6. Un treno si muove alla velocità costante di 15 m/s per 2,0 s, successivamente si muove per 4,0 s con accelerazione costante uguale a 2,0 m/s<sup>2</sup>. Calcola la velocità del treno dopo 5,0 s dall'inizio del moto e la distanza percorsa in tale tempo.

Il primo moto è a velocità costante, mentre il secondo è uniformemente accelerato e ha legge per la velocità:

$$v = 15 + 2t \Rightarrow v = 15 \text{ m/s} + 2,0 \text{ m/s}^2 \cdot 3,0 \text{ s} = \mathbf{21 \text{ m/s}}$$

Calcolo lo spazio percorso nel primo tratto (moto rettilineo uniforme) e il secondo (moto uniformemente accelerato):

$$s = 15 \text{ m/s} \cdot 2,0 \text{ s} + \frac{15 \text{ m/s} + 21 \text{ m/s}}{2} \cdot 3,0 \text{ s} = \mathbf{84 \text{ m}}$$

7. Calcola il periodo e la velocità angolare di un punto che si trova sul bordo di un disco a 33 giri (la frequenza è quindi 33 giri al minuto). Il diametro del disco è 30 cm.

$$T = \frac{1}{f} = \frac{1}{33 \text{ giri/min}} = \frac{1}{0,55 \text{ Hz}} = \mathbf{1,8 \text{ s}}$$

$$\omega = 2\pi f = \mathbf{3,5 \text{ rad/s}}$$

8. La frequenza del moto di rotazione di una locomotrice è uguale a 300 giri/min. Calcola l'accelerazione centripeta dei punti a 50,0 cm dall'asse di rotazione.

$$a = \frac{v^2}{r} = \frac{(2\pi r f)^2}{r} = (2\pi f)^2 r = \left(2\pi \cdot 300 \frac{\text{giri}}{\text{min}}\right)^2 \cdot 0,500 \text{ m} = \left(2\pi \cdot 300 \frac{\text{giri}}{60 \text{ s}}\right)^2 \cdot 0,500 \text{ m} = \mathbf{493 \text{ m/s}^2}$$